**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**

_____ **П.Е. Троян**

«___» _____2017 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

**Направление подготовки**: **11.03.04** «Электроника и наноэлектроника»
**Направленность (профиль): «** Промышленная электроника»
**Квалификация (степень):** Бакалавр
**Форма обучения** очная
**Факультет** Электронной техники (ФЭТ)
**Кафедра** Промышленной электроники (ПрЭ)

**Курс 4 Семестр 8 Количество недель 4**

**Учебный план набора 2015 года и последующих лет**

Распределение учебного времени:

| № | Виды учебной работы | Семестр 8 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 2 | 2 | часов |
| 2 | Практические занятия | 14 | 14 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 16 | 16 | часов |
| 4 | Производственная работа | 110 | 110 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | 90 | 90 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 6 | 6 | з.е. |

**Зачет с оценкой 8 семестр**

**2017**

Согласована на портале № 13900

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 42 от « 28 » 11 2016 г.

**Лист согласований**

Рабочая программа преддипломной практики (практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра) разработана в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника», квалификация (степень) «бакалавр», утвержденного приказом Минобрнауки России 12.03.2015 г. № 218.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПрЭ «28» ноября 2016 г., протокол № 42

Разработчик, ст. преподаватель каф. ПрЭ _____ Мишуров В.С.

Зав. кафедрой ПрЭ, профессор _____Михальченко С.Г.

Рабочая программа согласована с факультетом

Декан ФЭТ, доцент _____ Воронин А.И.

Зав. профилирующей кафедрой ПрЭ, профессор _____Михальченко С.Г.

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ, профессор _____ Михальченко С.Г.

**Эксперты:**

Председатель методкомиссии ФЭТ, доцент _____ Чистоедова И.А

Зам. зав. каф. ПрЭ по методической работе, профессор _____ Легостаев Н.С.

Согласована на портале № 13900

## 1 Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики – Преддипломная практика. Преддипломная практика является этапом закрепления теоретических знаний, полученных в процессе обучения, и проводится для выполнения выпускной квалификационной работы, получения опыта профессиональной деятельности.

Способы проведения преддипломной практики: стационарная (проводится на территории населенного пункта, в котором расположена организация) или выездная (проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация). Преддипломная практика проводится в дискретной форме. Особенностью ее проведения является непосредственное участие обучающегося в работе структурных подразделений предприятия, организации или учреждения.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– **(ОПК-4)** – готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– **(ОПК-5)** – способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

– **(ПК-3)** – готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

– **(ПК-4)** – способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов;

– **(ПК-5)** – готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– **(ПК-6)** – способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

– **(ПК-7)** – готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:**

– элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации;

– основные схемотехнические решения при разработке электронных схем;

– типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники;

– основные виды нормативно-технической документации в области производства, стандартизации и сертификации изделий электронной техники;

– общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования;

**уметь:**

– осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, электронных функционального назначения;

Согласована на портале № 13900

– решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата;

**владеть:**

– навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники;

– навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием;

– навыками анализа, систематизации результатов исследований и представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

## 3 Место преддипломной практики в структуре ОПОП

Преддипломная практика входит в Блок 2 рабочего учебного плана ОПОП (практики, вариативная часть) и проводится в конце восьмого семестра обучения согласно календарному графику учебного процесса.

Практика проводится на предприятиях и организациях любой формы собственности Российской федерации и зарубежья на основе договоров, заключаемых между ВУЗом и предприятием, а также в научно-исследовательских лабораториях и выпускающих кафедрах ТУСУР.

Преддипломная практика является обязательным разделом ОПОП и базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин блока Б.1 рабочего учебного плана академического бакалавриата по профилю «Промышленная электроника»:

– цифровая и микропроцессорная техника;
– методы анализа и расчета электронных схем;
– теория автоматического управления;
– методы математического моделирования;
– основы преобразовательной техники;
– энергетическая электроника.

## 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Объем преддипломной практики составляет шесть зачетных единиц трудоемкости (6 з.е.), продолжительность практики при дискретной форме проведения – четыре недели, что соответствует 216 академическим часам.

Распределение объема практики по видам работы приведено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1. Объем практики и виды учебной работы**

| Вид работы | Всего часов |
|---|---|
| **Лекции** (установочные)<br>проводит: *преподаватель, ответственный за организацию преддипломной практики от кафедры* | 2 |
| **Практическая работа**<br>*ответственный за организацию преддипломной практики от предприятия* | 124 |
| **Самостоятельная работа бакалавра (всего)** | 90 |
| Вид аттестации | Зачет с оценкой |
| Общая трудоемкость час | 216 |
| Зачетные единицы трудоемкости | 6 з.е. |

Согласована на портале № 13900

# 5 Содержание преддипломной практики

## 5.1 Виды производственной работы на преддипломной практике:

– прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при работе с компьютером;

– ознакомление со структурой предприятия;

– составление производственного задания на практику (с руководителем практики);

– выполнение производственного задания на рабочем месте;

– сбор, обработка и систематизация материалов, наблюдений, измерений;

– изучение средств автоматизации технологических процессов и организационного управления на предприятии (учреждении);

– оформление отчета по результатам практики в электронном виде с применением офисных технологий.

**Таблица 5.1. Формирование содержания преддипломной практики**

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работ на практике | | | Всего часов | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Вводные и обзорные лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | **Подготовительный этап** | | | | | |
| | 1.1 Установочная лекция (цели, задачи, сроки практики, форма отчетности). *Проводит преподаватель, ответственный за организацию практики на кафедре* | 2 | 0 | 0 | 2 | ОПК-4 |
| | 1.2 Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности для пользователей сетевых ресурсов подразделений, в которых проходит практика. *Проводит руководитель практики от предприятия* | 0 | 2 | 0 | 2 | ОПК-5 |
| 2 | **Производственный этап** | | | | | |
| | 2.1 Выдача производственного задания с учетом направления подготовки и специфики предприятия. *Проводит руководитель практики от предприятия* | 0 | 2 | 0 | 2 | ПК-6, ПК-7 |
| | 2.2 Составление и утверждение темы и технического задания (ТЗ) на выпускную квалификационную работу (ВКР). | 0 | 10 | 0 | 10 | ПК-3, ПК-4, ПК-5 |

Согласована на портале № 13900

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Проводит руководитель практики от предприятия* | | | | | |
| | 2.3 Участие в производственной деятельности подразделения (организация рабочего места, выполнение производственного задания) по согласованию с руководителем практики | | 110 | | 110 | ПК-3 |
| 3 | **Самостоятельная работа (этап выполнения индивидуального задания)** | | | | | |
| | 3.1 Обзор научно-технической литературы и документации по теме индивидуального задания | 0 | 0 | 8 | 8 | ОПК-4 |
| | 3.2 Разработка принципиальных электрических схем, блок-схем алгоритмов, расчеты, построение необходимых характеристик, графиков | 0 | 0 | 70 | 70 | ПК-3, ПК-4 |
| | 3.3 Этап оформления отчета (подготовка к презентации и защите практики) | 0 | 0 | 12 | 12 | ПК-5, ПК-6 |
| | **Всего часов** | 2 | 124 | 90 | 216 | |

**5.2 Содержание установочных лекций**

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Содержание разделов | Трудо-емкость (час.) | Компе-тенции | Контроль выполнения работы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1.1 Установочная лекция (цели, задачи, сроки практики, форма отчетности). *Проводит преподаватель, ответственный за организацию практики на кафедре* | Постановка цели и задач практики. Представление информации о сроках и продолжительности практики. Примерный перечень тем ВКР, предприятий и учреждений в Томске и других городах России. Заключение договорных отношений университета с базовыми предприятиями и организациями по проведению учебных и производственных практик обучающихся | 2 | ОПК-4 | Заполнение дневника практики |

Согласована на портале № 13900

### 5.3 Содержание практических занятий и производственной деятельности

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Содержание разделов | Трудо-емкость (час.) | Компе-тенции | Контроль выполнения работы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Инструктаж по технике безопасности (ТБ) на рабочем месте и информационной безопасности (ИБ) для пользователей сетевых ресурсов подразделений, в которых проходит практика. *Проводит руководитель практики от предприятия* | Изучение нормативных документов по вопросам техники безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при работе с компьютеризированнными рабочими местами | 2 | ОПК-5 | Контроль-ный опрос |
| 2 | Выдача производственного задания с учетом направления подготовки и специфики предприятия. *Проводит руководитель практики от предприятия* | Инструктаж непосредственно на рабочем месте. Обсуждение проблемных моментов, связанных со спецификой производства | 2 | ПК-6, ПК-7 | Собеседо-вание с руководи-телем |
| 3 | Составление и утверждение темы и технического задания (ТЗ) на выпускную квалификационную работу (ВКР) *Проводит руководитель практики от предприятия* | Определяется тема индивидуального задания (как правило, ВКР). Обсуждается и формируется техническое задание на ВКР | 10 | ПК-3, ПК-4, ПК-5 | Собеседо-вание с руководи-телем |
| 4 | Участие в производственной деятельности подразделения, выполнение производственных задач | Организация рабочего места, выполнение производственного задания по согласованию с руководителем практики | 110 | ПК-3 | Дневник практики. Отзыв предприятия |

Согласована на портале № 13900

### 5.4 Содержание самостоятельной работы бакалавра

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Тематика самостоятельной работы | Трудо-емкость (час.) | Ком-петен-ции | Контроль выполнения работы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Обзор научно-технической литературы и документации по теме индивидуаль-ного задания | Поиск возможных решений поставленной задачи | 8 | ОПК-4 | Список литературы, патентный поиск |
| 2 | Разработка электрических схем, блок-схем алгоритмов. | Анализ выявленных вариантов решения, выбор оптимального варианта, удовлетворяющего критериям технического задания. Проведение расчетов параметров элементов принципиальных электрических схем и их выбор, моделирование или макетирование объектов, построение необходимых характеристик, графиков | 70 | ПК-3, ПК-4 | Наличие расчетов, схем и алгоритмов |
| 3 | Этап оформления отчета (подготовка к презентации и защите практики) | Подготовка пояснительной записки по отчету практики, доклада и материалов презентации. Руководитель от предприятия дает отзыв по результатам практики | 12 | ПК-5, ПК-6 | Содержание отчета по практике. Ответы на вопросы при защите практики |

## 6 Формы отчетности по преддипломной практике

В период прохождения преддипломной практики обучающиеся ведут дневник практики. Дневник практики заверяется руководителем практики от организации прохождения практики и от образовательной организации.

По результатам практики обучающиеся составляют письменный отчет, который утверждается организацией прохождения практики. После завершения практики обучающиеся представляют на выпускающую кафедру отчет по практике с отзывом руководителя от предприятия и титульным листом, заверенным печатью предприятия, а также заполненный дневник практики.

В качестве приложения к отчету по практике обучающиеся могут оформить графические, аудио-, фото-, видео – материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Проверку отчета и дневника практики осуществляет руководитель практики от университета. Оценка производственной работы и отчета по практике производится по результатам защиты практики (презентации) с учетом отзыва (оценки) руководителя от предприятия и качества представленного отчета. Оценка проставляется на титульном листе отчета.

Согласована на портале № 13900

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов прохождения преддипломной практики по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Объекты оценивания – результаты формирования общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций обучающихся, а также знаний, умений и навыков, полученных при прохождении преддипломной практики. Итоги промежуточной аттестации по преддипломной практике – комплексная оценка овладения обучающимися общепрофессиональными и профессиональными компетенциями и готовности решать соответствующие профессиональные задачи.

**Таблица 7.1. Результаты освоения программы преддипломной практики**

| Виды профессиональной деятельности | Профессиональные задачи | Результаты (освоенные компетенции) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **Научно-исследовательская** | Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования | способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5) |
| | Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования | готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5) |
| | Подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах | готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3) |
| **Проектно-конструкторская** | Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения | готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3) |
| | Проведение технико-экономического обоснования проектов | способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4) |
| | Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием | готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации |

Согласована на портале № 13900

| | | |
|---|---|---|
| **Проектно-конструкторская** | средств автоматизации проектирования | **(**ОПК-4) |
| | Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ | способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6) |
| | Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7) |

### 7.2 Формы контроля и оценки результатов прохождения практики

В соответствии с учебным планом и рабочей программой преддипломной практики фондом оценочных средств предусмотрено проведение **текущего контроля** всех видов работ на практике и **промежуточная аттестация** результатов освоения программы практики.

Виды работ на практике определяются в соответствии с требованиями к результатам обучения:

- получению практического опыта и производственных навыков;
- освоению планируемых компетенций (ОПК, ПК).

**Текущий контроль** результатов прохождения преддипломной практики в соответствии с рабочей программой и календарным планом практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

– ежедневный контроль посещаемости практики (с отметкой в дневнике практики);

– наблюдение за выполнением видов работ на практике (в соответствии с календарным планом практики);

– контроль качества выполнения видов работ на практике (уровень владения ОПК и ПК при выполнении работ оценивается в отзыве (характеристике) с предприятия прохождения практики);

– контроль ведения дневника практики;

– контроль сбора материалов для составления отчета по практике в соответствии с индивидуальным заданием.

### 7.3 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по производственной практике – **зачет с оценкой**.

Обучающиеся допускаются к аттестации при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой и индивидуальным заданием, и своевременном предоставлении следующих документов:

- отзыва руководителя практики от организации прохождения практики об уровне освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- дневника практики;
- отчета по практике в соответствии с утвержденным заданием на практику.

Согласована на портале № 13900

### 7.4 Показатели оценивания качества прохождения практики при промежуточной аттестации

Оценка качества прохождения практики происходит по следующим показателям:

– оформление дневника практики в соответствии с требованиями [10.1.2] (основная литература);

– соответствие отчета по практике (вместе с приложениями) индивидуальному заданию на практику;

– оформление отчета по практике в соответствии с требованиями [10.1.3] (дополнительная литература);

– наличие презентационного материала, в полной степени иллюстрирующего отчет по практике;

– запись в отзыве предприятия об освоении компетенций при выполнении работ на практике;

– количество и полнота устных ответов на вопросы во время промежуточной аттестации.

Оценка (дифференцированный зачет) по практике определяется как средний балл за представленные материалы практики и ответы на вопросы при аттестации.

## 8 Система оценивания итогов преддипломной практики

Приказом ректора от 25.02.2010г. № 1902 для оценки успеваемости студентов введено «Положение о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» по всем дисциплинам учебного плана, включая практики. Рейтинговая система является инструментом контроля качества учебной деятельности студента и мотивации его систематической работы.

Рейтинговая система для оценки успеваемости ставит перед собой следующие цели:

– обеспечение прозрачности требований к уровню подготовки студента и объективности оценки результатов его труда;

– стимулирование ритмичной учебной деятельности студента в течение всего семестра, повышение учебной дисциплины;

– формализация действий преподавателя в учебном процессе по организации работы студента и количественной оценки результатов этой работы;

– возможность применения в учебном процессе оригинальных преподавательских методик.

Расчет рейтинга студентов по производственной практике ведется по 100 балльной шкале, и вводится в АИС «Университет» после завершения практики по результатам промежуточной аттестации.

**Таблица 8.1. Рейтинговая система оценивания (шкала оценивания) преддипломной практики**

| № п/п | Виды работ на практике | Освоенные компетенции | Оцениваемые материалы | Максимальный балл рейтинга |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Участие в производственной деятельности подразделения, выполнение производственных заданий | ОПК-4, ПК-6, ПК-7 | Отчет и дневник практики | **20** |
| 2 | Обзор научно-технической литературы, документации по теме индивидуального задания | ПК-3 | Отчет по практике | **10** |
| 3 | Выполнение индивидуального задания (наличие в отчете расчетов, блок-схем алгоритмов, [illegible]риков, выводов) | ОПК-5, ПК-4, ПК-5 | Отчет по практике | **30** |

Согласована на портале № 13900

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Качество оформления отчета и дневника практики | ОПК-4 | Отчет и дневник практики | **10** |
| 5 | Защита практики на кафедре (презентация) | ПК-3<br>ПК-7 | Презентация, ответы на вопросы | **30** |
| | **Итого:** | | | **100** |

**Таблица 8.2. Пересчет баллов в оценки за преддипломную практику**

| **Баллы** | **Оценка** |
|---|---|
| ≥ 91 % от максимальной суммы баллов | **5** |
| От 71% до 90% от максимальной суммы баллов | **4** |
| От 60% до 70% от максимальной суммы баллов | **3** |
| < 60 % от максимальной суммы баллов | **2** |

## 9 Система отметок и оценок в академических документах

При участии обучающихся в международных академических обменах необходимо производить пересчет баллов рейтинга в международную (ECTS) оценку. Пример пересчета приведен в таблице 9.1.

**Таблица 9.1. Пересчет суммы баллов рейтинга в традиционную и международную оценку**

| **Оценка (ФГОС ВО)** | **Итоговая сумма баллов** | **Оценка (ECTS)** |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | **91 – 100** | A (отлично) |
| 4 (хорошо)<br>(зачтено) | **85 – 90** | B (очень хорошо) |
| | **76 – 84** | C (хорошо) |
| | **71 – 75** | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно)<br>(зачтено) | **65 – 70** | |
| | **60 – 64** | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно),<br>(не зачтено) | **ниже 60 баллов** | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 13900

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 10.1 Основная литература:

10.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ Минобрнауки РФ от 12.03.2015г. № 218.
http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/5527/%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB/4423/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%E2%84%96%20218%20%D0%BE%D1%82%2012.03.2015.pdf

10.1.2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования. Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383. (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 № 40168).
http://minjust.consultant.ru/documents/17381?items=1&page=2

10.1.3. Скворцов В.А. Выпускная квалификационная работа: методические указания по выполнению выпускной бакалаврской работы для студентов направления 11.03.04 (210100.62) «Электроника и наноэлектроника» / В.А. Скворцов, А.В. Топор, В.С. Мишуров. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2014. – 97 с.
http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=316&item=495

### 10.2 Дополнительная литература:

10.2.1. Кобзев А. В. Энергетическая электроника: учеб. пособие / А. В. Кобзев, Б. И. Коновалов, В. Д. Семенов. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2010. – 164 с.
http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444

10.2.2. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для вузов / Б. Ф. Лаврентьев. – М. : Академия, 2010. – 336 с. : ил., табл. – (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника) (Учебное пособие). – Библиогр.: с. 330-331. – ISBN 978-5-7695-5898-6 (В библиотеке – 3 экз.)

10.2.3. Положение о предприятиях – базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено проректором по УР 20.11.2014 г.
http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf

### 10.3 Методические рекомендации по организации практики

Материалы для обеспечения самостоятельной работы бакалавра приведены в методическом пособии [10.1.3].

В пособии оговорены цели и задачи практики, длительность прохождения практики, примерные темы индивидуальных заданий, формы заполнения титульного листа, технического задания и отчета по практике. В пособии подчеркивается, что перед прохождением практики необходимо заключить **договор** между университетом и организацией (место прохождения практики). Договор прописывает обязанности каждой стороны. Все формы перечисленных документов (бланк договора, дневник практики, удостоверение на практику) расположены на официальном сайте кафедры ПрЭ http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=316&item=495

## 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Рабочие места в организациях, по месту прохождения практики, оборудованные вычислительной техникой, входящей в состав вычислительной сети предприятия с выходом в Интернет, контрольно-измерительным оборудованием, соответствующим

Согласована на портале № 13900

**Приложение к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**

**_____ П.Е. Троян**

**«___» _____ 2017 г.**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

# «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

(наименование учебной дисциплины или практики)

**Уровень основной образовательной программы бакалавриат**
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**
(наименование направления подготовки)

**Профиль «Промышленная электроника»**
(полное наименование профиля направления подготовки)

**Форма обучения очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

**Факультет ФЭТ (Электронной техники)**
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра ПрЭ (кафедра промышленной электроники)**
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс 4 Семестр 8**

**Учебный план набора 2015 года**

**Зачет с оценкой 8 семестр**

**Томск 2017**

Согласована на портале № 13900

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенций | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| **ОПК-4** | готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | Должен знать:<br>элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации;<br>- основные схемотехнические решения при разработке электронных схем;<br>- типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники;<br>- основные виды нормативно-технической документации в области производства, стандартизации и сертификации изделий электронной техники;<br>- общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования.<br>уметь:<br>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения;<br>- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата;<br>владеть:<br>- навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники;<br>- навыками расчета и проектирования |
| **ОПК-5** | способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | |
| **ПК-3** | готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | |
| **ПК-4** | способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов | |
| **ПК-5** | готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | |
| **ПК-6** | способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | |



Согласована на портале № 13900

| Код | Формулировка компетенций | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| **ПК-7** | готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием;<br>- навыками анализа, систематизации результатов исследований и представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций |

# 2 Реализация компетенций

## 2.1 Компетенция ОПК-4

**ОПК-4:** готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Для формирования компетенции ОПК-4 необходимо осуществить ряд этапов.
Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | Умеет использовать современные средства выполнения и редактирования чертежей | .<br>Владеет навыками выполнения и редактирования чертежей и конструкторско-технологической документации |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет | Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 3 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает элементную базу электронной техники.<br>2. Знает типовые программные продукты, используемые при выполнении и редактировании чертежей.<br>3. Основные виды нормативно-технической документации | 1. Умеет пользоваться нормативно-технической документацией.<br>2. Свободно применяет типовые программные продукты для выполнения и редактирования чертежей | 1. Владеет навыками подготовки конструкторско-технологической документации.<br>2. Свободно владеет разными техническими средствами выполнения и редактирования чертежей |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Читает и анализирует техническую документацию.<br>2.Представляет способы использования современных средств выполнения чертежей. | 1. Самостоятельно подбирает материал для выполнения ТД в соответствии с требованиями ГОСТ.<br>2. Умеет обосновывать и применять средства выполнения и редактирования чертежей и ТД | 1. Критически осмысливает полученные знания в области преобразовательной техники.<br>2. Владеет разными способами представления технической документации с использованием современных средств |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Дает определения основных понятий.<br>2. Распознает типовые функциональные решения.<br>3. Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | 1. Умеет работать со справочной литературой.<br>2. Использует типовые программные продукты представления схем.<br>3. Умеет представлять результаты своей работы | 1. Владеет терминологией в области преобразовательной техники.<br>2. Способен представить состав технической документации |

### 2.2 Компетенция ОПК-5

**ОПК-5:** способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Для формирования компетенции ОПК-5 необходимо осуществить ряд этапов.
Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | Умеет использовать современные информационные технологии и технические средства сбора, обработки и представления экспериментальных данных | Владеет навыками сбора, анализа и систематизации технической информации |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания; Зачет | Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 6 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает методику проведения эксперимента при исследовании электронных схем.<br>2. Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники и программного обеспечения | 1. Свободно применяет приемы обработки и представления экспериментальных данных;<br>2. Уверенно выбирает и использует средства компьютерных и сетевых технологий обработки и представления экспериментальных данных | 1. Свободно владеет методами формализации постановки задачи представления и обработки данных.<br>2. Владеет разными инструментами и техническими средствами компьютерного оборудования |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Представляет способы и результаты использования вычислительной техники и программного обеспечения в целях сбора и обработки экспериментальных данных;<br>2. Составляет план эксперимента, графически иллюстрирует задачу | 1. Самостоятельно готовит для эксперимента необходимое оборудование.<br>2. Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях.<br>3. Умеет корректно | 1.Осмысливаетполученные знания в области преобразовательной техники.<br>2. Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде) |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | | обосновывать положения предметной области знания | |
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Дает определения основных понятий.<br>2. Воспроизводит основные физические факты, идеи.<br>3. Распознает физические объекты.<br>4. Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | 1. Умеет работать со справочной литературой.<br>2. Использует приборы и оборудование для проведения эксперимента.<br>3.Умеет представлять результаты своих экспериментов | 1. Владеет терминологией предметной области знания.<br>2. Способен корректно представить знания в математической форме |

## 2.3 Компетенция ПК-3

**ПК-3**: готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Для формирования компетенции ПК-3 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

**Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основы представления экспериментальных данных | Умеет представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | Владеет навыками сбора, анализа и систематизации результатов исследований |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет | Оформление и защита индивидуального задания. Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 9 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает широким диапазоном практических умений, требуемых для творческого развития принимаемых решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

**Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает общие правила проведения экспериментов и методы решения поставленных задач.<br>2. Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники и программного обеспечения | 1. Свободно применяет приемы обработки и представления экспериментальных данных.<br>2. Уверенно выбирает и использует системы и средства компьютерных и сетевых технологий обработки и представления экспериментальных данных | 1. Свободно владеет методами формализации постановки задачи представления и обработки данных.<br>2. Владеет разными инструментами компьютерного оборудования |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Представляет способы и результаты использования вычислительной техники и программного обеспечения при проведении | 1. Самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование | 1. Критически осмысливает полученные знания<br>2. Компетентен в различных ситуациях |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | эксперимента.<br>2. Составляет план эксперимента, графически иллюстрирует задачу | 2. Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях.<br>3. Умеет корректно обосновывать положения предметной области знания | (может работать в команде).<br>3. Владеет разными способами представления физической информации |
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Дает определения основных понятий.<br>2. Воспроизводит основные физические факты, идеи.<br>3. Распознает физические объекты | 1. Умеет работать со справочной литературой.<br>2. Использует приборы и оборудование для проведения эксперимента.<br>3.Умеет представлять результаты своей работы | 1. Владеет терминологией предметной области знания.<br>2. Способен корректно представить знания в математической форме |

## 2.4 Компетенция ПК-4

**ПК-4:** способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.

Для формирования компетенции ПК-4 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

**Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные приемы технико-экономического обоснования проектов | Умеет использовать методики и приемы технико-экономического обоснования проектов | Владеет навыками технико-экономического обоснования проектов |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет | Оформление и защита индивидуального задания. Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 12.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 12 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 13.

**Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает основные критерии технико-экономического обоснования проектов.<br>2. Умеет применять на практике методики технико-экономического обоснования проектов | 1. Свободно применяет критерии технико-экономического обоснования при проектировании.<br>2. Умеет проводить предварительное обоснование проектов | 1. Владеет навыками технико-экономического обоснования проектов.<br>2. Владеет методами формализации положений обоснования проектов |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Представляет критерии технико-экономического обоснования проектов.<br>2. Знает последователь-ность действий при проектировании устройств | 1. Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях.<br>1. Умеет корректно выражать и обосновывать положения предметной области знания | 1. Критически осмысливает полученные знания.<br>2. Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде) |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Дает определения основных теоретических положений.<br>2. Воспроизводит основные критерии обоснования проектов.<br>3.Знает основные методы решения типовых задач | 1. Умеет работать со справочной литературой.<br>2. Умеет применять основные критерии обоснования проектов.<br>3. Умеет представлять результаты своей работы. | 1. Владеет терминологией предметной области знания.<br>2. Способен корректно представить знания в математической форме |

## 2.5 Компетенция ПК-5

**ПК-5:** готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции ПК-5 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 14.

**Таблица 14 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | Умеет использовать современные информационные технологии и технические средства сбора и обработки данных | Владеет навыками анализа и систематизации информации после проведения эксперимента |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет | Оформление и защита индивидуального задания. Оформление отчета и защита учебной практики | Презентация и защита отчета по учебной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 15.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 15 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

**Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает методики расчета и проектирования электронных приборов.<br>2. Знает типовые программные продукты, используемые для проектирования электронных устройств | 1. Применяет программные продукты для автоматизирован-ного проектирования устройств.<br>2.Использует типовые методики расчета характеристик устройств | 1. Владеет навыками расчета и проектирования электронных схем с использованием средств автоматизации проектирования.<br>2. Владеет методами анализа работы электронных устройств |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Представляет способы расчета электрических схем.<br>2. Анализирует техническое задание при проектировании электронных устройств | 1. Самостоятельно подбирает необходимые средства автоматизации проектирования.<br>2. Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях.<br>3. Корректно выражает принятые обоснования и | 1. Критически осмысливает полученные знания.<br>*2.* Владеет разными способами представления информации по проектированию электронных устройств |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | | положения предметной области знания | |
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Дает определения основных понятий в области проектирования электронной аппаратуры.<br>2. Воспроизводит основные методы решения типовых задач при проектировании РЭА.<br>3. Распознает физические модели электронных устройств | 1. Умеет работать со справочной литературой.<br>2. Может использовать оборудование для проектирования электронных приборов.<br>3. Умеет представлять результаты своей работы | 1. Владеет профессиональной терминологией в области преобразовательной техники.<br>2. Корректно представляет результаты расчетов при проектировании устройств |

## 2.5 Компетенция ПК-6

**ПК-6:** способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Для формирования компетенции ПК-6 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

**Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает порядок разработки и оформления проектной и технической документации | Умеет оформлять требуемую техническую документацию на различных этапах проектно-конструкторских работ | Владеет навыками сбора, анализа и подготовки проектной и технической документации |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания.<br>Самостоятельная работа студентов | Производственная работа.<br>Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Контроль выполнения индивидуального задания;<br>Зачет | Оформление и защита индивидуального задания.<br>Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |



Согласована на портале № 13900

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 18.

**Таблица 18 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 19.

**Таблица 19 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает порядок разработки и оформления проектной и технической документации.<br>2. Знает типовые программные продукты, используемые при проектировании | 1. Свободно применяет типовые программные продукты при разработке технической документации и оформлении отчетов | 1. Владеет методиками разработки проектной и технической документации.<br>2. Владеет компьютерными технологиями разработки ТД |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Знает требуемый перечень проектной документации.<br>2. Представляет способы оформления законченных проектно-конструкторских работ | 1. Умеет подбирать и готовить требуемую документацию.<br>2. Использует программные продукты при разработке ТД | 1. Правильно оформляет отчетную ТД при проведении проектных работ.<br>2. Применяет компьютерные технологии разработки ТД |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Знает определения основных понятий при проектно-конструкторских работах.<br>2. Воспроизводит основные требования к ТД | 1. Умеет работать с технической литературой.<br>2. Умеет представлять результаты своей работы | 1. Владеет терминологией предметной области знания.<br>2. Способен представить требования к оформлению законченных работ |

## 2.6 Компетенция ПК-7

**ПК-7:** готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Для формирования компетенции ПК-7 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 20.

**Таблица 20 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает критерии соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Умеет осуществлять контроль разрабатываемой технической документации на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Владеет навыками контроля технической документации проектов на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
| **Виды занятий** | Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий | Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов | Производственная работа. Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет | Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчета и защита преддипломной практики | Презентация и защита отчета по преддипломной практике |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 21.



Согласована на портале № 13900

**Таблица 21 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 22.

**Таблица 22 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 1. Знает нормативную базу технической документации при разработке электронной техники.<br>2. Знает типовые программные продукты, используемые при подготовке технической документации | 1. Свободно ориентируется в документации.<br>2. Умеет осуществлять контроль технической документации при разработке РЭА | 1. Владеет навыками разработки конструкторско-технологической документации.<br>2. Владеет навыками контроля соблюдения стандартов, технических условий и других нормативных документов |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 1. Требования стандартов, ТУ и других нормативных документов, предъявляемых к ТД<br>2. Представляет способы контроля соблюдения стандартов, технических условий | 1. Самостоятельно разрабатывает ТД в соответствии с требованиями стандартов<br>2. Умеет осуществлять контроль соответствия ТД нормативным документам | 1. Владеет навыками использования основ нормативных документов, предъявляемых к ТД.<br>2. Владеет разными способами представления физической информации |



Согласована на портале № 13900

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Удовлетво-рительно (пороговый уровень)** | 1. Знает основы нормативно-технической документации<br>2. Воспроизводит требования нормативных документов, предъявляемых к ТД | 1. Умеет работать с нормативными документами при разработке ТД.<br>2.Может осуществлять контроль оформления ТД | 1. Владеет основами нормативно-технической документации.<br>2. Способен осуществлять контроль оформления ТД |

# 3 Типовые индивидуальные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: индивидуальные производственные задания на практику и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения преддипломной практики, в следующем составе.

## 3.1 Индивидуальное задание

В соответствии с п. 5.1 рабочей программы преддипломной практики руководитель практики от предприятия выдает студенту индивидуальное производственное задание. Темы заданий формируются, исходя из потребностей предприятия и задач практики.

## 3.2 Примерные темы индивидуальных заданий для студентов, проходящих практику на промышленных предприятиях

- Проектирование устройств энергетической электроники и управляющей техники.
- Разработка микропроцессорных средств автоматизации и управления.
- Автоматизация технологических процессов и производств.
- Разработка программного обеспечения средств автоматизации устройств и производственных комплексов.

## 3.4 Контрольные вопросы для проверки усвоения материала установочных лекций

1. Виды инструктажей по охране труда, их характеристика, сроки проведения.
2. Перечислите средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности.
3. Безопасность труда на оборудовании для пайки и проведения электромонтажных работ.
4. Перечислите опасные и вредные производственные факторы на предприятии прохождения практики.
5. Когда проводится вводный инструктаж работников на рабочем месте по вопросам техники безопасности?
6. Виды противопожарного инструктажа, сроки проведения.
7. Перечень несчастных случаев на производстве, подлежащих расследованию.
8. Порядок использования средств индивидуальной защиты.



Согласована на портале № 13900

9. Организация охраны труда на предприятии, структура, ответственные лица, их обязанности

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач преддипломной практики используются следующие материалы:

- методические материалы из рабочей программы преддипломной практики, рассмотренной кафедрой и утвержденной 09.03.2016 г.

**Основная литература**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ Минобрнауки РФ от 12.03.2015г. № 218.
http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/5527/%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB/4423/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%E2%84%96%20218%20%D0%BE%D1%82%2012.03.2015.pdf

2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования. Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383. (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 № 40168)
http://minjust.consultant.ru/documents/17381?items=1&page=2

3. Выпускная квалификационная работа. Методические указания по выполнению выпускной бакалаврской работы. Для студентов направления 11.03.04 (210100.62) Электроника и наноэлектроника.
http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=316&item=495

**Дополнительная литература**

1. Кобзев А. В. Энергетическая электроника: учеб. пособие / А. В. Кобзев, Б. И. Коновалов, В. Д. Семенов. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2010. – 164 с.
http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444

2. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для вузов / Б. Ф. Лаврентьев. – М. : Академия, 2010. – 336 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника) (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 330-331. - ISBN 978-5-7695-5898-6 (3 экз.)

3. Положение о предприятиях – базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено проректором по УР 20.11.2014 г.
http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf

## 5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Рабочие места в организациях, по месту прохождения практики, оборудованные вычислительной техникой, входящей в состав вычислительной сети предприятия с выходом в Интернет, контрольно-измерительным оборудованием, соответствующим требованиям техники безопасности при проведении инженерно-исследовательских работ.



Согласована на портале № 13900